

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



556724

(43) 国際公開日
2004年11月25日 (25.11.2004)

PCT

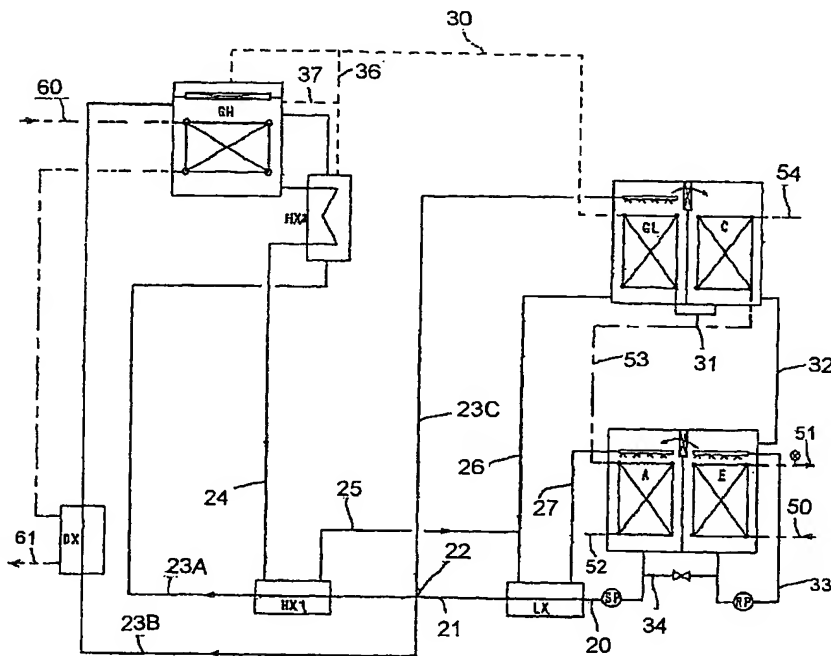
(10) 国際公開番号
WO 2004/102085 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F25B 15/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 荏原冷熱システム株式会社 (EBARA REFRIGERATION EQUIPMENT&SYSTEMS CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1440043 東京都大田区羽田5丁目1番13号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006851
- (22) 国際出願日: 2004年5月14日 (14.05.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青山 淳 (AOYAMA, Jun) [JP/JP]; 〒1440043 東京都大田区羽田5丁目1番13号 荏原冷熱システム株式会社内 Tokyo (JP). 村田 純 (MURATA, Jun) [JP/JP]; 〒1440043 東京都大田区羽田5丁目1番13号 荏原冷熱シス
- (30) 優先権データ:
特願2003-135359 2003年5月14日 (14.05.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: ABSORPTION CHILLER

(54) 発明の名称: 吸収冷凍機



(57) Abstract: The invention provides a highly efficient absorption chiller capable of effectively recovering an outside heat source and effectively recovering the internal heat. The absorption chiller comprises an evaporator, an absorber (A), condenser (C), a high temperature regenerator (GH), a low temperature regenerator (GL), a low temperature solution heat exchanger (LX), a high temperature solution heat exchanger (HX), and an absorption solution path and a refrigerant solution path which connect these components. The absorption chiller is provided with a path in the form of a dilute solution supply passage leading from the absorber (A) into the high temperature regenerator (GH) and branching into two. One path is provided with a drain heat exchanger (DX) for heat exchange between the dilute solution in the path and the waste heat source after the heating of the high temperature regenerator (GH). The other path is provided with a first high

temperature solution heat exchanger (HX1) and a second high temperature solution heat exchanger (HX2) which are used for heat exchange between the dilute solution in the path and thick solution heated and concentrated by the high temperature regenerator (GH). The dilute solution flows through the first high temperature solution heat exchanger (HX2) in the order mentioned, while the thick solution from the high temperature regenerator (GH) flows through the second high temperature solution heat exchanger (HX2) and the first high temperature solution heat exchanger (HX1) in the order mentioned.

(57) 要約: 本発明は、外部熱源を有効に回収すると共に、内部熱の回収をも有効に行うことのできる高効率吸収冷凍機を提供する。吸収冷凍機は、蒸発器、吸収器 (A)、凝縮器 (C)、高温再生器 (GH)、低温再生器 (GL)、低温溶液熱交換器 (LX)、高温溶液熱交換器 (HX)、及びこれらを連結する吸

[続葉有]

WO 2004/102085 A1



テム株式会社内 Tokyo (JP). 荒井 憲雄 (ARAI, Norio) [JP/JP]; 〒1440043 東京都大田区羽田 5 丁目 1 番 13 号 荏原冷熱システム株式会社内 Tokyo (JP). 松原 利男 (MATSUBARA, Toshio) [JP/JP]; 〒1440043 東京都大田区羽田 5 丁目 1 番 13 号 荏原冷熱システム株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 渡邊 勇, 外 (WATANABE, Isamu et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 5 番 8 号 GOWA 西新宿 4 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

収溶液経路、冷媒溶液経路を備える。吸収冷凍機は、吸収器 (A) から高温再生器 (GH) へ導入される希溶液の溶液供給路が 2 つに分岐された経路を備える。一方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器 (GH) を加熱後の排熱源とを熱交換するドレーン熱交換器 (DX) を設ける。他方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器 (GH) で加熱及び濃縮された濃溶液とを熱交換する第 1 高温溶液熱交換器 (HX1) 及び第 2 高温溶液熱交換器 (HX2) を設ける。希溶液は、第 1 高温溶液熱交換器 (HX1) 及び第 2 高温溶液熱交換器 (HX2) の順に流れ、高温再生器 (GH) からの濃溶液は、第 2 高温溶液熱交換器 (HX2) 及び第 1 高温溶液熱交換器 (HX1) の順に流れる。

明 細 書

吸収冷凍機

技術分野

本発明は、吸収冷凍機に係り、特に、蒸気を熱源とし、該熱源の熱回収を行うと共に、内部サイクルからの熱回収をも有効に行うことのできる高効率吸収冷凍機に関する。

背景技術

蒸気を熱源とする吸収冷凍機の効率を高めるために、高温再生器で溶液を加熱及び濃縮した後の蒸気ドレーンと吸収溶液を熱交換するためのドレーン熱交換器を設ける方法が知られている。例えば、特公昭51-11332号公報は、低温溶液熱交換器と高温溶液熱交換器の間にこのドレーン熱交換器を設けた例を開示している。この例では、ドレーン熱交換器を出た希溶液の温度が上昇しているために、高温溶液熱交換器での熱回収が不十分となる問題がある。特公昭51-13259号公報は、これを改善するために、低温溶液熱交換器で加熱後の希溶液を、ドレーン熱交換器と高温溶液熱交換器に並列に導いた後、高温再生器に導入する方法を開示している。

しかしながら、この従来の手法で、更に熱回収を十分に行い吸収冷凍機の効率を高めるために、高温溶液熱交換器やドレーン熱交換器の温度効率を高めようとすると、高温溶液熱交換器、ドレーン熱交換器の内部で溶液がフラッシュしてしまい、腐食の問題や高温溶液熱交換器及びドレーン熱交換器内部の流動を妨げ、伝熱性能が低下する等の新たな問題が発生してくる。

この問題は、高温再生器に供給される希溶液の経路が2つに分岐されている場合に、特に顕著となる。これは、高温溶液熱交換器及びドレーン熱交換器を流れる希溶液の流量が少なくなっているために、希溶液側の温度上昇が大きくなり、希溶液の濃度と圧力により決まる飽和温度以上になってしまうからである。

これを防止するためには、高温溶液熱交換器、ドレーン熱交換器の出口側に背圧を確保するためにオリフィス等の抵抗を付加することが考えられる。しかしながら、この場合はオリフィスの抵抗分だけポンプ動力が大きくなるという別の問題が発生する。

更には、蒸発器と吸収器が多段で作動するように構成された吸収冷凍機では、吸収器の出口での溶液の濃度がかなり低下するために、溶液がフラッシュする温度も、その濃度の低下に従って低下してしまうという問題もある。

また、吸収冷凍機の製品化のラインアップとして、標準型と、更に効率を高めた高効率型の二種類の製品ラインアップを提供することにより、顧客要求に応じようとする場合が多くなっている。

この場合は、高温溶液熱交換器やドレーン熱交換器の温度効率を制限することにより、溶液の温度上昇によるフラッシュを防止した標準型を基本モデルとし、これに効率向上のための付加機能を追加するように構成すれば、極めて簡単に高効率化を図ることができ、更に生産性を高めることが可能となる。

発明の開示

本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、外部熱源を有効に回収すると共に、内部熱の回収をも有効に行うことのできる高効率な吸収冷凍機を提供することを目的とする。

本発明の第1の態様によれば、蒸発器、吸収器、凝縮器、高温再生器、低温再生器、低温溶液熱交換器、高温溶液熱交換器、及びこれらの機器を連結する吸収溶液経路、冷媒経路を備えた吸収冷凍機が提供される。吸収冷凍機は、吸収器から高温再生器へ導入される希溶液の溶液供給経路が2つに分岐された経路を備えている。前記分岐された一方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器を加熱後の排熱源とを熱交換するドレーン熱交換器を設ける。前記分岐された他方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液とを熱交換する第1高温溶液熱交換器及び第2高温溶液熱交換器を設ける。吸収冷凍機は、該希溶液が第1高温溶液熱交換器、第2高温溶液熱交換器の順に

流れ、高温再生器からの濃溶液が第2高温溶液熱交換器、第1高温溶液熱交換器の順に流れる様に構成される。

本発明の第2の態様によれば、蒸発器、吸収器、凝縮器、高温再生器、低温再生器、低温溶液熱交換器、高温溶液熱交換器、及びこれらの機器を連結する吸収溶液経路、冷媒経路を備えた吸収冷凍機が提供される。吸収冷凍機は、吸収器から高温再生器へ導入される希溶液の溶液供給経路が2つに分岐された経路を備えている。前記分岐された一方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液とを熱交換する高温溶液熱交換器を設ける。前記分岐された他方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器を加熱後の排熱源とを熱交換する第1ドレーン熱交換器及び第2ドレーン熱交換器を設ける。吸収冷凍機は、該希溶液が第1ドレーン熱交換器、第2ドレーン熱交換器の順に流れ、排熱源が第2ドレーン熱交換器、第1ドレーン熱交換器の順に流れる様に構成される。

本発明の第3の態様によれば、蒸発器、吸収器、凝縮器、高温再生器、低温再生器、低温溶液熱交換器、高温溶液熱交換器、及びこれらの機器を連結する吸収溶液経路、冷媒経路を備えた吸収冷凍機が提供される。吸収冷凍機は、吸収器から高温再生器へ導入される希溶液の溶液供給経路が2つに分岐された経路を備えている。前記分岐された一方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器を加熱後の排熱源とを熱交換する第1ドレーン熱交換器及び第2ドレーン熱交換器を設ける。吸収冷凍機は、前記希溶液が第1ドレーン熱交換器、第2ドレーン熱交換器の順に流れ、排熱源が第2ドレーン熱交換器、第1ドレーン熱交換器の順に流れるように構成される。前記分岐された他方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液とを熱交換する第1高温溶液熱交換器及び第2高温溶液熱交換器を設ける。吸収冷凍機は、前記希溶液が第1高温溶液熱交換器、第2高温溶液熱交換器の順に流れ、高温再生器からの濃溶液が第2高温溶液熱交換器、第1高温溶液熱交換器の順に流れる様に構成される。

前記吸収冷凍機において、第2高温溶液熱交換器及び／又は第2ドレーン熱交換器は、その伝熱体の外部側に高温再生器に供給される希溶液を流すように

構成するのがよく、また、これらの熱交換器は、前記高温再生器と一体で構成することができる。

本発明の第4の態様によれば、蒸発器、吸収器、凝縮器、高温再生器、低温再生器、低温溶液熱交換器、高温溶液熱交換器、及びこれらの機器を連結する吸収溶液経路、冷媒経路を備えた吸収冷凍機が提供される。吸収冷凍機は、吸収器から低温再生器へ導入される希溶液の溶液供給経路と、吸収器から高温再生器へ導入される希溶液の2つに分岐された溶液供給経路とを備えている。前記低温再生器への溶液供給経路の途中に、該経路の希溶液と高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液とを熱交換する回収熱交換器を設ける。前記高温再生器への溶液供給経路の一方の経路には、該経路の希溶液と高温再生器を加熱後の排熱源とを熱交換するドレーン熱交換器を設ける。他方の経路には、該経路の希溶液と前記回収熱交換器の加熱側を出た濃溶液とを熱交換する高温溶液熱交換器を設ける。

前記回収熱交換器は、低温再生器の伝熱管群と隣接配置され、該低温再生器内に収納することができる。

さらに、本発明の吸収冷凍機において、吸収器を出た希溶液の経路は、低温溶液熱交換器の被加熱側を通った後、それぞれの溶液供給経路に分岐することができる。また、高温再生器への溶液供給経路の一方が、前記低温溶液熱交換器の被加熱側の途中から分岐し、該分岐溶液経路が前記ドレーン熱交換器を経由して高温再生器に接続することができる。前記蒸発器と吸収器は、複数の圧力段階で作動するように多段で構成することもできる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の第1の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図2は本発明の第2の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図3は本発明の第3の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図4は本発明の第4の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図5は本発明の第5の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図6は本発明の第6の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図 7 は本発明の第 7 の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。
図 8 は本発明の第 8 の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。
図 9 は本発明の第 9 の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。
図 10 は本発明の第 10 の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図 11 は本発明の第 11 の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

図 12 は本発明の第 12 の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明によれば、第 1 高温溶液熱交換器及び／又は第 1 ドレーン熱交換器に対し、更に第 2 高温溶液熱交換器及び／又は第 2 ドレーン熱交換器を追加することにより、内部サイクルからの熱を有効に回収すると共に、第 2 高温溶液熱交換器及び／又は第 2 ドレーン熱交換器で溶液をフラッシュさせ得る構造とし、ここでフラッシュした蒸気を二重効用サイクルとして利用するものである。

また、高温溶液熱交換器で回収される熱量の一部を低温再生器に供給される希溶液に与えることにより、内部熱を有効に回収すると共に、高温溶液熱交換器におけるフラッシュを防止するものである。

次に、本発明に係る吸収冷凍機の実施形態について図 1 から図 12 を参照して詳細に説明する。

図 1 から図 3 は、本発明に係る第 1 及び第 2 高温溶液熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態を示し、図 4 から図 6 は、本発明に係る第 1 及び第 2 ドレーン熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態を示すものである。図 7 から図 9 は、本発明に係る第 1 及び第 2 高温溶液熱交換器と第 1 及び第 2 ドレーン熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態を示し、図 10 から図 12 は、本発明に係る、低温再生器で熱回収する回収熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態を示すものである。

図1から図12において、GHは高温再生器、GLは低温再生器、DXはドレーン熱交換器、DX1は第1ドレーン熱交換器、DX2は第2ドレーン熱交換器、LXは低温溶液熱交換器、HXは高温溶液熱交換器、HX1は第1高温溶液熱交換器、HX2は第2高温溶液熱交換器、GXは回収熱交換器、Aは吸収器、Eは蒸発器、AHは高圧吸収器、ALは低圧吸収器、EHは高圧蒸発器、ELは低圧蒸発器、RPは冷媒ポンプ、SPは溶液ポンプ、20～22, 23A, 23B, 23C, 24～27, 122は溶液経路、30～34, 36, 37, 38, 136, 137は冷媒経路、50, 51は冷水経路、52～54は冷却水経路、60, 61は熱源経路である。

まず、本発明に係る第1及び第2高温溶液熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態について説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。図1において、蒸発器Eからの冷媒蒸気を吸収した希溶液は、吸収器Aから溶液ポンプSPにより溶液経路20を経由し低温溶液熱交換器LXの被加熱側を通過して昇温される。その後、溶液経路21を流れる希溶液は、溶液経路21上の分岐点22で、高温再生器GHに向かう第1の分岐溶液経路23Aと、高温再生器GHに向かう第2の分岐溶液経路23Bと、低温再生器GLに向かう第3の分岐溶液経路23Cとに分岐される。

高温再生器GHに向かう第1の分岐溶液経路23Aには、第1高温溶液熱交換器HX1、第2高温溶液熱交換器HX2が設けられている。第1の分岐溶液経路23Aを通して高温再生器GHに供給される希溶液は、第1高温溶液熱交換器HX1、第2高温溶液熱交換器HX2の順に流れ、順次加熱されて高温再生器GHに導入される。

高温再生器GHに向かう第2の分岐溶液経路23Bには、ドレーン熱交換器DXが設けられている。このドレーン熱交換器DXでは、高温再生器GHで吸収溶液を加熱及び濃縮した後の加熱源流体と、高温再生器GHに供給される希溶液との間で熱交換を行い、ここで外部熱源からの熱の回収を行っている。

高温再生器GH内では、熱源経路60から導入された外部加熱源により希溶液が加熱及び濃縮され濃溶液となる。この濃溶液は、溶液経路24を通して第

2 高温溶液熱交換器HX 2、第 1 高温溶液熱交換器HX 1 の順に導入され、第 2 高温溶液熱交換器HX 2、第 1 高温溶液熱交換器HX 1 の被加熱側を流れる希溶液を加熱し、ここで、内部サイクルからの熱回収を行っている。

通常は、第 1 高温溶液熱交換器HX 1 では溶液がフラッシュする温度レベルまでは加熱されないが、第 2 高温溶液熱交換器HX 2 では溶液がフラッシュするレベルまで加熱される場合もある。第 2 高温溶液熱交換器HX 2 で溶液がフラッシュする場合は、フラッシュ蒸気を取り出すための配管 3 6 及び／又は配管 3 7 を設けるとよい。フラッシュ蒸気に同伴される吸収溶液を除去するためには、配管 3 7 のような配管を設ければ、高温再生器GHの内部のエリミネータを利用することが可能となり、効果的である。また、フラッシュ蒸気と溶液をうまく分離するためには、第 2 高温溶液熱交換器HX 2 を構成する伝熱体（チューブ状、プレート状）の内部に濃溶液を導入し、伝熱体の外部に希溶液を導入するのがよい。ここでフラッシュした蒸気は、高温再生器GHで発生した蒸気と合流し、低温再生器GLでの吸収溶液の加熱及び濃縮に使用され、二重効用として作用するため、効率改善に大きく寄与することができる。

高温再生器GHで加熱及び濃縮された濃溶液は、第 2 高温溶液熱交換器HX 2、第 1 高温溶液熱交換器HX 1、溶液経路 2 5 を経由した後、溶液経路 2 6 を通って低温再生器GLから戻る濃溶液と合流する。合流した濃溶液は、低温溶液熱交換器LXの加熱側を経由し、溶液経路 2 7 を通って吸収器Aに戻される。

高温再生器GHで再生された冷媒蒸気及び第 2 高温溶液熱交換器HX 2 のフラッシュ蒸気は、冷媒経路 3 0 から低温再生器GLの加熱側に導入され、散布器から流下する希溶液を加熱及び濃縮後、冷媒経路 3 1 を経由して凝縮器Cに導入される。

低温再生器GLで再生された冷媒蒸気は、エリミネータを経由し、凝縮器Cに導入される。この冷媒蒸気は、凝縮器Cの伝熱管内部を流れる冷却水により凝縮されて冷媒液となる。この冷媒液は、低温再生器GLで凝縮された冷媒と合流し、冷媒経路 3 2 を経由して、蒸発器Eに環流される。

図1に示す吸収冷凍機は、所謂分岐フローを用いたサイクルを利用しているが、このサイクルに限定されるものではない。

図2は、本発明の第2の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、第2高温溶液熱交換器HX2が高温再生器GHと一体に構成されている。第2高温溶液熱交換器HX2内で加熱及び濃縮された溶液とフラッシュ蒸気は、高温再生器GHの側面の開口部65から高温再生器GHの内部に流入する。フラッシュ蒸気は、エリミネータを経由し、低温再生器GLの加熱側に流入する。高温再生器GHに流入した希溶液は更に外部熱源により加熱及び濃縮され、ここで冷媒蒸気が再生される。その後、溶液は高温再生器GHから流出する。

このように、第2高温溶液熱交換器HX2と高温再生器GHを一体に構成することにより、フラッシュ蒸気用の配管が不要となり放熱損失を低減することが可能となる。

また、図2では、低温溶液熱交換器LXの被加熱側の経路の途中の分岐点122から溶液の一部を分岐し、ドレーン熱交換器DXを経由して高温再生器GHに希溶液を導くように構成されている。

さらには、低温溶液熱交換器LXを2つのユニットに分割し、2つのユニットの間から希溶液を分岐するように構成することも可能である。このような構成にすれば、ドレーン熱交換器DXに供給する希溶液の温度を低下させ、ドレーン熱交換器DXでの熱回収を容易にすると共に、低温溶液熱交換器LXにおける希溶液の流量の低下による濃溶液の冷却不足、即ち吸収器Aの負荷増大も抑制可能となる。

図3は、本発明の第3の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、吸収器及び蒸発器が複数段で構成されている。図3では吸収器が高圧吸収器AH、低圧吸収器ALの2段で構成され、蒸発器が高圧蒸発器EH、低圧蒸発器ELの2段で構成された例を示しているが、吸収器及び蒸発器は2段の構成に限定されるものではない。

空調負荷から戻った比較的高温の冷水は、高圧蒸発器EHに流入後、冷却される。次に冷水は、低圧蒸発器ELでさらに冷却されて、空調機に供給される。

このような構成の場合は、高圧蒸発器EH、低圧蒸発器ELは、例えば、8℃、5℃等の蒸発温度で作動する。これらの蒸発器と組み合わせられて作動する高圧吸収器AH、低圧吸収器ALにより、吸収器を出る希溶液の濃度を大幅に低下させることができる。この結果、溶液の循環量を少なくし、希溶液と濃溶液の濃度差を大きく設定することができるので、吸収冷凍機の効率を更に高めることが可能となる。この方法では、冷水の温度差を通常の5℃よりも大きく、例えば8℃程度の温度差として設計することにより、吸収器を出る希溶液の濃度をさらに低下させることが可能となる。

図3においては、冷却水の流れ方向を、高圧吸収器AH、低圧吸収器AL、凝縮器Cの順に流すように図示されているが、これに限定されるものではない。例えば、高圧吸収器AHと低圧吸収器ALに冷却水を並列に流してもよいし、凝縮器Cから吸収器に向けて冷却水を流すことも可能であり、任意の流し方を採用することができる。

次に、本発明に係る第1及び第2ドレーン熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態について説明する。

図4は、本発明の第4の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。図4において、蒸発器Eからの冷媒蒸気を吸収した希溶液は、吸収器Aから溶液ポンプSPにより溶液経路20を経由し低温溶液熱交換器LXの被加熱側を通過して昇温される。その後、溶液経路21を流れる希溶液は、溶液経路21上の分岐点22で、高温再生器GHに向かう第1の分岐溶液経路23Aと、高温再生器GHに向かう第2の分岐溶液経路23Bと、低温再生器GLに向かう第3の分岐溶液経路23Cとに分岐される。

高温再生器GHに向かう第1の分岐溶液経路23Aには、高温溶液熱交換器HXが設けられている。高温溶液熱交換器HXでは、高温再生器GHで加熱された濃溶液と、高温再生器GHに供給される希溶液との間で熱交換を行い、ここで内部熱の回収を行っている。

高温再生器GHに向かう第2の分岐溶液経路23Bには、第1ドレーン熱交換器DX1、第2ドレーン熱交換器DX2が設けられている。第2の分岐溶液経路23Bを通過して高温再生器GHに供給される希溶液は、第1ドレーン熱交

換器DX1、第2ドレーン熱交換器DX2の順に流れ、順次加熱されて高温再生器GHに導入される。

熱源経路60から導入された外部加熱源は、高温再生器GHで希溶液を加熱及び濃縮した後、第2ドレーン熱交換器DX2、第1ドレーン熱交換器DX1の順に導入される。この外部加熱源は、第2ドレーン熱交換器DX2、第1ドレーン熱交換器DX1の被加熱側を流れる希溶液を加熱した後、熱源経路61から排出される。

通常は、第1ドレーン熱交換器DX1では溶液がフラッシュする温度レベルまでは加熱されないが、第2ドレーン熱交換器DX2では溶液がフラッシュするレベルまで加熱される場合もある。第2ドレーン熱交換器DX2で溶液がフラッシュする場合は、フラッシュ蒸気を取り出すための配管136及び／又は配管137を設けるとよい。フラッシュ蒸気に同伴される吸収溶液を除去するためには、配管137のような配管を設ければ、高温再生器GHの内部のエリミネータを利用することが可能となり、効果的である。また、フラッシュ蒸気と溶液をうまく分離するためには、第2ドレーン熱交換器DX2を構成する伝熱体（チューブ状、プレート状）の内部に加熱源流体を導入し、伝熱体の外部に希溶液を導入するのがよい。ここでフラッシュした蒸気は、高温再生器GHで発生した蒸気と合流し、低温再生器GLでの吸収溶液の加熱及び濃縮に使用され、二重効用として作用するため、効率改善に大きく寄与することができる。

高温再生器GHで加熱及び濃縮された濃溶液は、高温溶液熱交換器HXの加熱側を経由した後、溶液経路26を通して低温再生器GLから戻る濃溶液と合流する。合流した濃溶液は、低温溶液熱交換器LXの加熱側を経由し、溶液経路27を通して吸収器Aに戻される。

高温再生器GHで再生された冷媒蒸気及び第2ドレーン熱交換器DX2のフラッシュ蒸気は、冷媒経路30から低温再生器GLの加熱側に導入され、散布器から流下する希溶液を加熱及び濃縮後、冷媒経路31を経由して凝縮器Cに導入される。

低温再生器GLで再生された冷媒蒸気は、エリミネータを経由し、凝縮器Cに導入される。この冷媒蒸気は、凝縮器Cの伝熱管内部を流れる冷却水により

凝縮されて冷媒液となる。この冷媒液は、低温再生器G Lで凝縮された冷媒と合流し、冷媒経路3 2を経由して、蒸発器Eに環流される。

図4に示す吸収冷凍機は、所謂分岐フローを用いたサイクルを利用しているが、このサイクルに限定されるものではない。

図5は、本発明の第5の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、第2ドレーン熱交換器D X 2が高温再生器G Hと一体に構成されている。第2ドレーン熱交換器D X 2内で加熱及び濃縮された溶液とフラッシュ蒸気は、高温再生器G Hの側面の開口部1 6 5から高温再生器G Hの内部に流入し、フラッシュ蒸気はエリミネータを経由し、低温再生器G Lの加熱側に流入する。高温再生器G Hに流入した希溶液は更に外部熱源により加熱及び濃縮され、ここで冷媒蒸気が再生される。その後、溶液は高温再生器G Hから流出する。

このように、第2ドレーン熱交換器D X 2と高温再生器G Hを一体に構成することにより、フラッシュ蒸気用の配管が不要となり、放熱損失を低減することが可能となる。

また、図5では、低温溶液熱交換器L Xの被加熱側の経路の途中の分岐点1 2 2から溶液の一部を分岐し、第1ドレーン熱交換器D X 1、第2ドレーン熱交換器D X 2を経由して高温再生器G Hに希溶液を導くように構成されている。

さらには、低温溶液熱交換器L Xを2つのユニットに分割し、2つのユニットの間から希溶液を分岐するように構成することも可能である。このような構成にすれば、第1ドレーン熱交換器D X 1に供給する希溶液の温度を低下させ、第1ドレーン熱交換器D X 1での熱回収を容易にすると共に、低温溶液熱交換器L Xにおける希溶液の流量の低下による濃溶液の冷却不足、即ち吸収器Aの負荷増大も抑制可能となる。

図6は、本発明の第6の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、吸収器及び蒸発器が複数段で構成されている。図6では吸収器が高圧吸収器A H、低圧吸収器A Lの2段で構成され、蒸発器が高圧蒸発器E H、低圧蒸発器E Lの2段で構成された例を示しているが、吸収器及び蒸発器は2段の構成に限定されるものではない。

空調負荷から戻った比較的高温の冷水は、高圧蒸発器E Hに流入後、冷却される。次に冷水は、低圧蒸発器E Lでさらに冷却されて、空調機に供給される。このような構成の場合は、高圧蒸発器E H、低圧蒸発器E Lは、例えば、8℃、5℃等の蒸発温度で作動する。これらの蒸発器と組み合わせられて作動する高圧吸収器A H、低圧吸収器A Lにより、吸収器Aを出る希溶液の濃度を大幅に低下させることができる。この結果、溶液の循環量を少なくし、希溶液と濃溶液の濃度差を大きく設定することができるので、吸収冷凍機の効率を更に高めることが可能となる。この方法では、冷水の温度差を通常の5℃よりも大きく、例えば8℃程度の温度差として設計することにより、吸収器を出る希溶液の濃度をさらに低下させることが可能となる。

図6においては、冷却水の流れ方向を、高圧吸収器A H、低圧吸収器A L、凝縮器Cの順に流すように図示されているが、これに限定されるものではない。例えば、高圧吸収器A Hと低圧吸収器A Lに冷却水を並列に流してもよいし、凝縮器Cから吸収器Aに向けて冷却水を流すことも可能であり、任意の流し方を採用することができる。

次に、本発明に係る第1及び第2高温溶液熱交換器と第1及び第2ドレーン熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態について説明する。

図7は、本発明の第7の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。図7において、蒸発器Eからの冷媒蒸気を吸収した希溶液は、吸収器Aから溶液ポンプS Pにより溶液経路20を経由し低温溶液熱交換器L Xの被加熱側を通過して昇温される。その後、溶液経路21を流れる希溶液は、溶液経路21上の分岐点22で、高温再生器G Hに向かう第1の分岐溶液経路23 Aと、高温再生器G Hに向かう第2の分岐溶液経路23 Bと、低温再生器G Lに向かう第3の分岐溶液経路23 Cとに分岐される。

高温再生器G Hに向かう第1の分岐溶液経路23 Aには、第1高温溶液熱交換器H X 1、第2高温溶液熱交換器H X 2が設けられている。第1の分岐溶液経路23 Aを通過して高温再生器G Hに供給される希溶液は、第1高温溶液熱交換器H X 1、第2高温溶液熱交換器H X 2の順に流れ、順次加熱されて高温再生器G Hに導入される。

高温再生器GHに向かう第2の分岐溶液経路23Bには、第1ドレーン熱交換器DX1、第2ドレーン熱交換器DX2が設けられている。第2の分岐溶液経路23Bを通して高温再生器GHに供給される希溶液は、第1ドレーン熱交換器DX1、第2ドレーン熱交換器DX2の順に流れ、順次加熱されて高温再生器GHに導入される。

熱源経路60から導入された外部加熱源は、高温再生器GHで希溶液を加熱及び濃縮した後、第2ドレーン熱交換器DX2、第1ドレーン熱交換器DX1の順に導入される。この外部加熱源は、第2ドレーン熱交換器DX2、第1ドレーン熱交換器DX1の被加熱側を流れる希溶液を加熱した後、熱源経路61から排出される。

熱源経路60から導入された外部加熱源により高温再生器GH内で加熱及び濃縮された濃溶液は、第2高温溶液熱交換器HX2、第1高温溶液熱交換器HX1の順に導入され、第2高温溶液熱交換器HX2、第1高温溶液熱交換器HX1の被加熱側を流れる希溶液を加熱した後、熱源経路61から排出される。このように、内部サイクルからの熱回収が行われる。

通常は、第1高温溶液熱交換器HX1、第1ドレーン熱交換器DX1では、溶液がフラッシュする温度レベルまでは加熱されないが、第2高温溶液熱交換器HX2、第2ドレーン熱交換器DX2では溶液がフラッシュするレベルまで加熱される場合もある。溶液をフラッシュさせた方が効率改善に大きく寄与することができる。第2高温溶液熱交換器HX2で溶液がフラッシュする場合は、フラッシュ蒸気を取り出すための配管36及び／又は配管37を設けるとよい。フラッシュ蒸気に同伴される吸収溶液を除去するためには、配管37のような配管を設ければ、高温再生器GHの内部のエリミネータを利用することが可能となり、効果的である。

同様に、第2ドレーン熱交換器DX2で溶液がフラッシュする場合は、フラッシュ蒸気を取り出すための配管136及び／又は配管137を設けるとよい。フラッシュ蒸気に同伴される吸収溶液を除去するためには、配管137のような配管を設ければ、高温再生器GHの内部のエリミネータを利用することが可能となり、効果的である。

また、フラッシュ蒸気と溶液をうまく分離するためには、第2高温溶液熱交換器HX 2又は第2ドレーン熱交換器DX 2を構成する伝熱体（チューブ状、プレート状）の内部に濃溶液を導入し、伝熱体外部側に希溶液を導入するのがよい。ここでフラッシュした蒸気は、高温再生器GHで発生した蒸気と合流し、低温再生器GLでの吸収溶液の加熱及び濃縮に使用され、二重効用として作用するため、効率改善に大きく寄与することができる。

高温再生器GHで加熱及び濃縮された濃溶液は、第2高温溶液熱交換器HX 2、第1高温溶液熱交換器HX 1を経由した後、溶液経路26を通して低温再生器GLから戻る濃溶液と合流する。合流した濃溶液は、低温溶液熱交換器LXの加熱側を経由し、溶液経路27を通して吸収器Aに戻される。

高温再生器GHで再生された冷媒蒸気及び第2高温溶液熱交換器HX 2、第2ドレーン熱交換器DX 2のフラッシュ蒸気は、冷媒経路30から低温再生器GLの加熱側に導入され、散布器から流下する希溶液を加熱及び濃縮後、冷媒経路31を経由して凝縮器Cに導入される。

低温再生器GLで再生された冷媒蒸気は、エリミネータを経由し、凝縮器Cに導入される。この冷媒蒸気は、凝縮器Cの伝熱管内部を流れる冷却水により凝縮されて冷媒液となる。この冷媒液は、低温再生器GLで凝縮された冷媒と合流し、冷媒経路32を経由して、蒸発器Eに環流される。

図7に示す吸収冷凍機は、所謂分岐フローを用いたサイクルを利用しているが、このサイクルに限定されるものではない。

図8は、本発明の第8の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、第2高温溶液熱交換器HX 2及び第2ドレーン熱交換器DX 2が高温再生器GHと一体に構成されている。

第2高温溶液熱交換器HX 2又は第2ドレーン熱交換器DX 2内で加熱及び濃縮された溶液とフラッシュ蒸気は、高温再生器GHの側面の開口部65、165から高温再生器GHの内部に流入し、フラッシュ蒸気はエリミネータを経由し、低温再生器GLの加熱側に流入する。高温再生器GHに流入した希溶液は更に外部熱源により加熱及び濃縮され、ここで冷媒蒸気が再生される。その後、溶液は高温再生器GHから流出する。

このように、第2高温溶液熱交換器HX2、第2ドレーン熱交換器DX2と高温再生器GHを一体に構成することにより、フラッシュ蒸気用の配管が不要となり、更には放熱損失を低減することも可能となる。

また、図8では、低温溶液熱交換器LXの被加熱側の経路の途中の分岐点122から溶液の一部を分岐し、第1ドレーン熱交換器DX1、第2ドレーン熱交換器DX2を経由して高温再生器GHに希溶液を導くように構成されている。

さらには、低温溶液熱交換器LXを2つのユニットに分割し、2つのユニットの間から希溶液を分岐するように構成することも可能である。このような構成にすれば、第1ドレーン熱交換器DX1に供給する希溶液の温度を低下させ、第1ドレーン熱交換器DX1での熱回収を容易にすると共に、低温溶液熱交換器LXにおける希溶液の流量の低下による濃溶液の冷却不足、即ち吸収器Aの負荷増大も抑制可能となる。

図9は、本発明の第9の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、吸収器及び蒸発器が複数段で構成されている。図9では吸収器が高圧吸収器AH、低圧吸収器ALの2段で構成され、蒸発器が高圧蒸発器EH、低圧蒸発器ELの2段で構成された例を示しているが、吸収器及び蒸発器は2段の構成に限定されるものではない。

空調負荷から戻った比較的高温の冷水は、高圧蒸発器EHに流入後、冷却される。次に冷水は、低圧蒸発器ELでさらに冷却されて、空調機に供給される。このような構成の場合は、高圧蒸発器EH、低圧蒸発器ELは、例えば、8℃、5℃等の蒸発温度で作動する。これらの蒸発器と組み合わせられて作動する高圧吸収器AH、低圧吸収器ALにより、吸収器を出る希溶液の濃度を大幅に低下させることができる。この結果、溶液の循環量を少なくし、希溶液と濃溶液の濃度差を大きく設定することができるので、吸収冷凍機の効率を更に高めることが可能となる。この方法では、冷水の温度差を通常の5℃よりも大きく、例えば8℃程度の温度差として設計することにより、吸収器を出る希溶液の濃度をさらに低下させることが可能となる。

図9においては、冷却水の流れ方向を、高圧吸収器AH、低圧吸収器AL、凝縮器Cの順に流すように図示されているが、これに限定されるものではない。

例えば、高圧吸収器A Hと低圧吸収器A Lに冷却水を並列に流してもよいし、凝縮器Cから吸収器に向けて冷却水を流すことも可能であり、任意の流し方を採用することができる。

次に、本発明に係る、低温再生器で熱回収する回収熱交換器を有する吸収冷凍機の実施形態について説明する。

図10は、本発明の第10の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。図10において、蒸発器Eからの冷媒蒸気を吸収した希溶液は、吸収器Aから溶液ポンプS Pにより低温溶液熱交換器L Xの被加熱側を通過して昇温される。その後、溶液経路21を流れる希溶液は、溶液経路21上の分岐点22で、高温再生器G Hに向かう第1の分岐溶液経路23 Aと、高温再生器G Hに向かう第2の分岐溶液経路23 Bと、低温再生器G Lに向かう第3の分岐溶液経路23 Cとに分岐される。

第3の分岐溶液経路23 Cには、回収熱交換器G Xが設けられている。この回収熱交換器G Xでは、高温再生器G Hからの濃溶液と、低温再生器G Lに供給される希溶液との間で熱交換が行われる。その後、希溶液は低温再生器G Lの散布装置に供給される。

回収熱交換器G Xでフラッシュした冷媒蒸気は、冷媒経路38を経由し、低温再生器G Lに導かれる。この際、回収熱交換器G Xでフラッシュするかどうかは、回収熱交換器G Xの伝熱能力により決定される。

高温再生器G Hに向かう第1の分岐溶液経路23 Aには、高温溶液熱交換器H Xが設けられている。高温溶液熱交換器H Xの被加熱側を流れる希溶液は、回収熱交換器G Xの加熱側から流入する濃溶液により加熱された後、高温再生器G Hに流入する。

このように、高温再生器G Hからの濃溶液が持っている熱量の一部を、低温再生器G Lに供給される希溶液に与えることにより、高温溶液熱交換器H Xの内部で希溶液の温度が過度に上昇し、フラッシュすることを防止することができる。

高温再生器G Hに向かう第2の分岐溶液経路23 Bには、ドレーン熱交換器D Xが設けられている。熱源経路60から導入された外部加熱源は、高温再生

器GHで溶液を加熱及び濃縮後、ドレーン熱交換器DXの加熱側に導入され、ドレーン熱交換器DXの被加熱側を流れる希溶液を加熱後、熱源経路61から排出される。

高温再生器GHで加熱及び濃縮された濃溶液は、回収熱交換器GX、高温溶液熱交換器HXの加熱側を経由した後、低温再生器GLから戻る濃溶液と合流し、低温溶液熱交換器LXの加熱側を経由し、吸収器Aに戻される。

高温再生器GHで再生された冷媒蒸気は、冷媒経路30から低温再生器GLの加熱側に導入され、散布器から流下する希溶液を加熱及び濃縮後、冷媒経路31を経由して凝縮器Cに導入される。

低温再生器GLで再生された冷媒蒸気は、エリミネータを経由し、凝縮器Cに導入される。この冷媒蒸気は、凝縮器Cの伝熱管内部を流れる冷却水により凝縮されて冷媒液となる。この冷媒液は、低温再生器GLで凝縮された冷媒と合流し、冷媒経路32を経由して、蒸発器Eに環流される。

図10に示す吸収冷凍機は、所謂分岐フローを用いたサイクルを利用しているが、このサイクルに限定されるものではない。

図11は、本発明の第11の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、回収熱交換器GXが低温再生器GLの下部に配置され、低温再生器GLと同一の容器内に配置されている。低温再生器GLに供給された希溶液は、散布装置により低温再生器GLの伝熱管に散布され、伝熱管内を流れる高温冷媒蒸気により加熱及び濃縮され、次に回収熱交換器GXの伝熱管に滴下し、伝熱管内を流れる高温濃溶液により更に加熱及び濃縮される。このような構成にすれば、コンパクトに構成できると共に、回収熱交換器GXからのフラッシュ蒸気用の配管を省略することもできる。

図11の例では、回収熱交換器GXの配置場所として低温再生器GLの下部に配置しているが、これに限定されることなく、低温再生器GLの上部でもよく、又低温再生器GLの横方向に配置することも可能である。横方向に配置した場合は、散布装置は個別に設けてもよく、また共通の散布装置としてもよい。

また、図 1 1 では、低温溶液熱交換器 L X の被加熱側の経路の途中の分岐点 1 2 2 から溶液の一部を分岐し、ドレーン熱交換器 D X を経由して高温再生器 G H に希溶液を導くように構成されている。

さらには、低温溶液熱交換器 L X を 2 つのユニットに分割し、2 つのユニットの間から希溶液を分岐するように構成することも可能である。このような構成にすれば、ドレーン熱交換器 D X に供給する希溶液の温度を低下させ、ドレーン熱交換器 D X での熱回収を容易にすると共に、低温溶液熱交換器 L X における希溶液の流量の低下による濃溶液の冷却不足、即ち吸収器 A の負荷増大も抑制可能となる。

図 1 2 は、本発明の第 1 2 の実施形態における吸収冷凍機を示すフロー図である。本実施形態においては、吸収器及び蒸発器が複数段で構成されている。図 1 2 では吸収器が高圧吸収器 A H、低圧吸収器 A L の 2 段で構成され、蒸発器が高圧蒸発器 E H、低圧蒸発器 E L の 2 段で構成された例を示しているが、吸収器及び蒸発器は 2 段の構成に限定されるものではない。

空調負荷から戻った比較的高温の冷水は、高圧蒸発器 E H に流入後、冷却される。次に冷水は、低圧蒸発器 E L でさらに冷却されて、空調機に供給される。このような構成の場合は、高圧蒸発器 E H、低圧蒸発器 E L は、例えば、8℃、5℃等の蒸発温度で作動する。これらの蒸発器と組み合わせられて作動する高圧吸収器 A H、低圧吸収器 A L により、吸収器 A を出る希溶液の濃度を大幅に低下させることができる。この結果、溶液の循環量を少なくし、希溶液と濃溶液の濃度差を大きく設定することができるので、吸収冷凍機の効率を更に高めることが可能となる。この方法では、冷水の温度差を通常の 5℃よりも大きく、例えば 8℃程度の温度差として設計することにより、吸収器を出る希溶液の濃度をさらに低下させることが可能となる。

図 1 2 においては、冷却水の流れ方向を、高圧吸収器 A H、低圧吸収器 A L、凝縮器 C の順に流すように図示されているが、これに限定されるものではない。例えば、高圧吸収器 A H と低圧吸収器 A L に冷却水を並列に流しても良いし、凝縮器 C から吸収器 A に向けて冷却水を流すことも可能であり、任意の流し方を採用することができる。

本発明によれば、上記の構成としたことにより、従来技術の問題点を解決し、外部熱源を有効に回収すると共に、内部熱の回収をも有効に行うことの出来る高効率吸収冷凍機を提供することが可能となった。

これまで本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。

産業上の利用の可能性

本発明は、蒸気を熱源とし、該熱源の熱回収を行うと共に、内部サイクルからの熱回収をも有効に行うことのできる高効率吸収冷凍機に利用可能である。

請求の範囲

1. 蒸発器と、

吸収器と、

凝縮器と、

高温再生器と、

低温再生器と、

低温溶液熱交換器と、

吸収溶液を流通させる溶液経路と、

冷媒を流通させる冷媒経路と、

前記吸収器から前記高温再生器へ導入される希溶液を分岐する第1の分岐溶液経路及び第2の分岐溶液経路と、

第1の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液との間で熱交換を行う第1高温溶液熱交換器及び第2高温溶液熱交換器と、

第2の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器において希溶液を加熱した後の排熱源との間で熱交換を行うドレーン熱交換器と、

を備え、

第1の分岐溶液経路内の希溶液は、前記第1高温溶液熱交換器及び前記第2高温溶液熱交換器の順に流れ、

前記高温再生器からの濃溶液は、前記第2高温溶液熱交換器及び前記第1高温溶液熱交換器の順に流れる、吸収冷凍機。

2. 前記高温再生器に供給される希溶液は、前記第2高温溶液熱交換器の伝熱体の外部側を流れる、請求項1に記載の吸収冷凍機。

3. 前記第2高温溶液熱交換器は、前記高温再生器と一体に構成される、請求項1又は2に記載の吸収冷凍機。

4. 蒸発器と、

吸収器と、

凝縮器と、

高温再生器と、

低温再生器と、

低温溶液熱交換器と、

吸収溶液を流通させる溶液経路と、

冷媒を流通させる冷媒経路と、

前記吸収器から前記高温再生器へ導入される希溶液を分岐する第1の分岐溶液経路及び第2の分岐溶液経路と、

第1の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液との間で熱交換を行う高温溶液熱交換器と、

第2の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器において希溶液を加熱した後の排熱源との間で熱交換を行う第1ドレーン熱交換器及び第2ドレーン熱交換器と、

を備え、

第2の分岐溶液経路内の希溶液は、前記第1ドレーン熱交換器及び前記第2ドレーン熱交換器の順に流れ、

前記高温再生器からの排熱源は、前記第2ドレーン熱交換器及び前記第1ドレーン熱交換器の順に流れる、吸収冷凍機。

5. 前記高温再生器に供給される希溶液は、前記第2ドレーン熱交換器の伝熱体の外部側を流れる、請求項4に記載の吸収冷凍機。

6. 前記第2ドレーン熱交換器は、前記高温再生器と一体に構成される、請求項4又は5に記載の吸収冷凍機。

7. 蒸発器と、

吸収器と、

凝縮器と、

高温再生器と、

低温再生器と、

低温溶液熱交換器と、

吸収溶液を流通させる溶液経路と、

冷媒を流通させる冷媒経路と、

前記吸収器から前記高温再生器へ導入される希溶液を分岐する第1の分岐溶液経路及び第2の分岐溶液経路と、

第1の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液との間で熱交換を行う第1高温溶液熱交換器及び第2高温溶液熱交換器と、

第2の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器において希溶液を加熱した後の排熱源との間で熱交換を行う第1ドレーン熱交換器及び第2ドレーン熱交換器と、

を備え、

第1の分岐溶液経路内の希溶液は、前記第1高温溶液熱交換器及び前記第2高温溶液熱交換器の順に流れ、

前記高温再生器からの濃溶液は、前記第2高温溶液熱交換器及び前記第1高温溶液熱交換器の順に流れ、

第2の分岐溶液経路内の希溶液は、前記第1ドレーン熱交換器及び前記第2ドレーン熱交換器の順に流れ、

前記高温再生器からの排熱源は、前記第2ドレーン熱交換器及び前記第1ドレーン熱交換器の順に流れる、吸収冷凍機。

8. 前記高温再生器に供給される希溶液は、前記第2高温溶液熱交換器及び第2ドレーン熱交換器の少なくとも一方の伝熱体の外部側を流れる、請求項7に記載の吸収冷凍機。

9. 前記第2高温溶液熱交換器及び第2ドレーン熱交換器の少なくとも一方は、前記高温再生器と一体に構成される、請求項7又は8に記載の吸収冷凍機。

10. 蒸発器と、

吸収器と、

凝縮器と、

高温再生器と、

低温再生器と、

低温溶液熱交換器と、

吸収溶液を流通させる溶液経路と、

冷媒を流通させる冷媒経路と、

前記吸収器から前記高温再生器へ導入される希溶液を分岐する第1の分岐溶液経路及び第2の分岐溶液経路と、

前記吸収器から前記低温再生器へ希溶液を導入する溶液経路中に設けられ、該溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液との間で熱交換を行う回収熱交換器と、

第1の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器で加熱及び濃縮された濃溶液との間で熱交換を行う高温溶液熱交換器と、

第2の分岐溶液経路内の希溶液と、前記高温再生器において希溶液を加熱した後の排熱源との間で熱交換を行うドレーン熱交換器と、
を備えた、吸収冷凍機。

11. 前記回収熱交換器が、前記低温再生器の伝熱管群と隣接配置され、該低温再生器の容器内に収納された、請求項10に記載の吸収冷凍機。

12. 前記吸収器を出た希溶液の溶液経路が、前記低温溶液熱交換器の被加熱側を通った後、前記第1の分岐溶液経路と前記第2の分岐溶液経路とに分岐されるように構成された、請求項1から11のいずれか1項に記載の吸収冷凍機。

1 3. 前記高温再生器への溶液経路が、前記低温溶液熱交換器の被加熱側の途中で前記第 1 の分岐溶液経路と前記第 2 の分岐溶液経路とに分岐されるように構成された、請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の吸収冷凍機。

1 4. 前記蒸発器と前記吸収器が、複数の圧力段階で作動するように多段で構成された、請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の吸収冷凍機。

1/12

FIG. 1

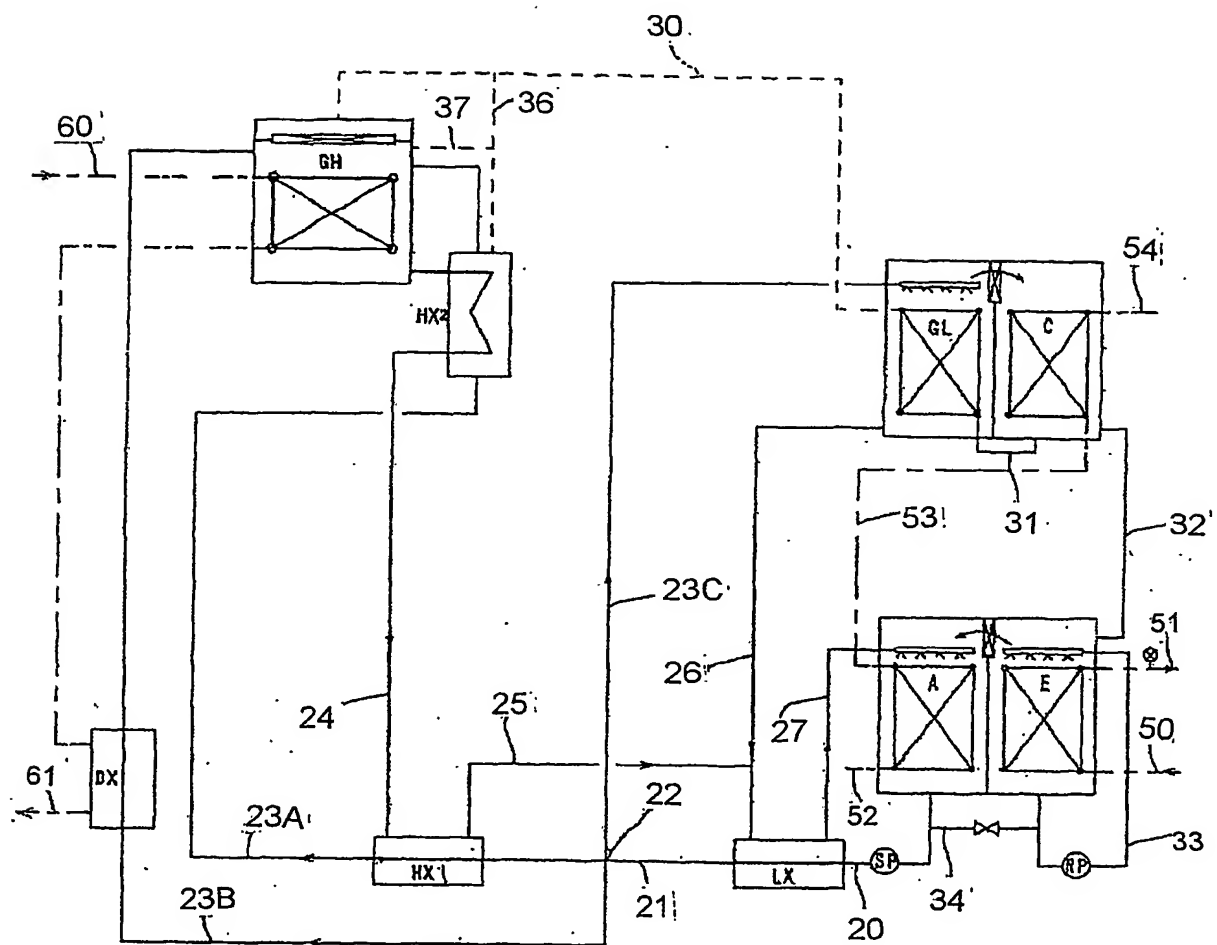
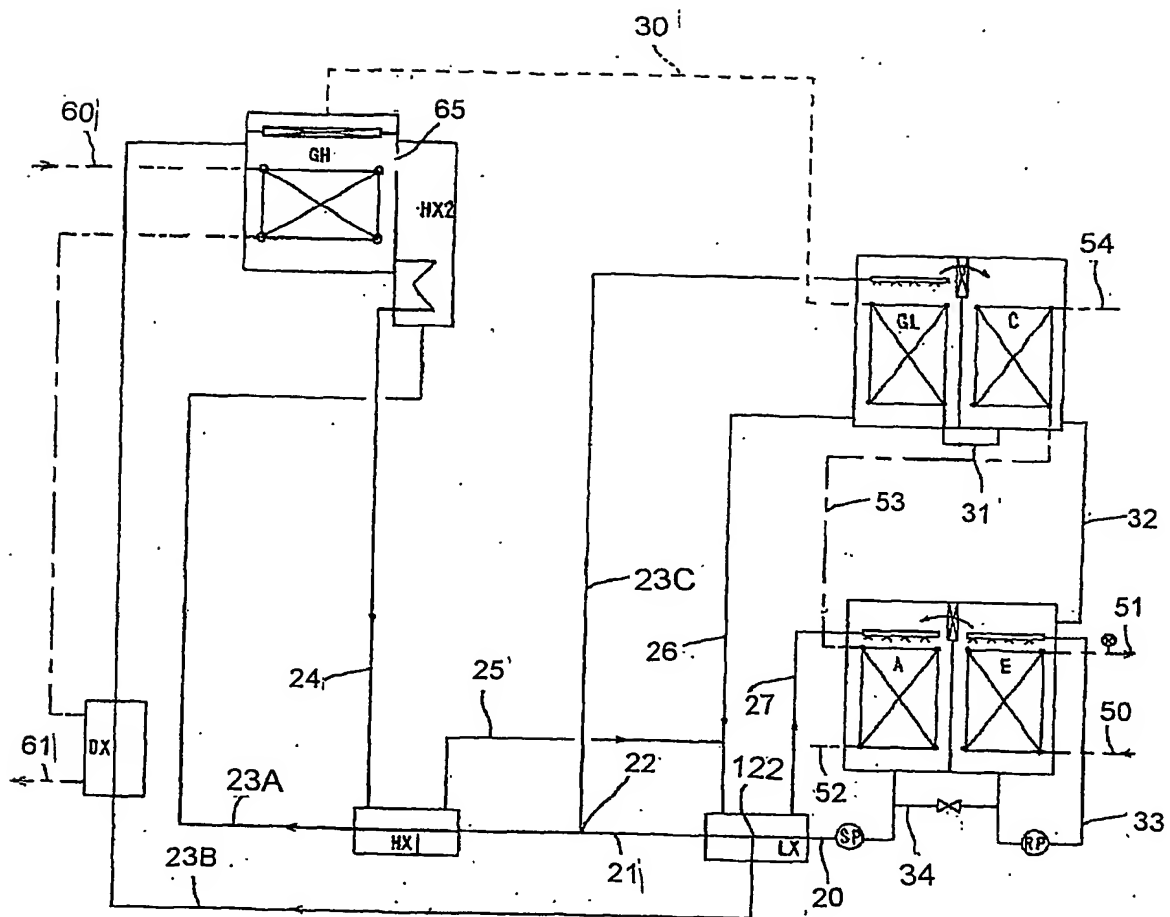
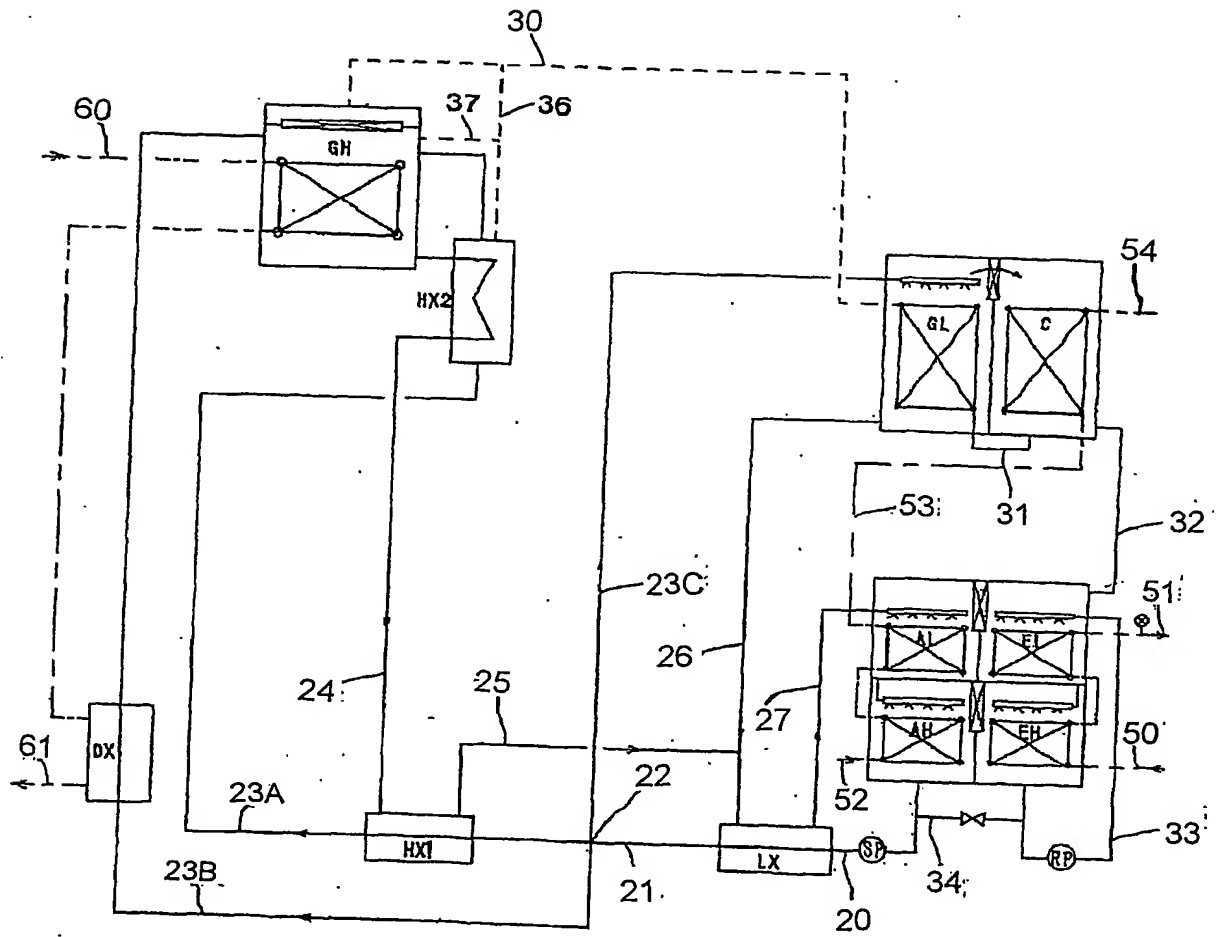


FIG. 2



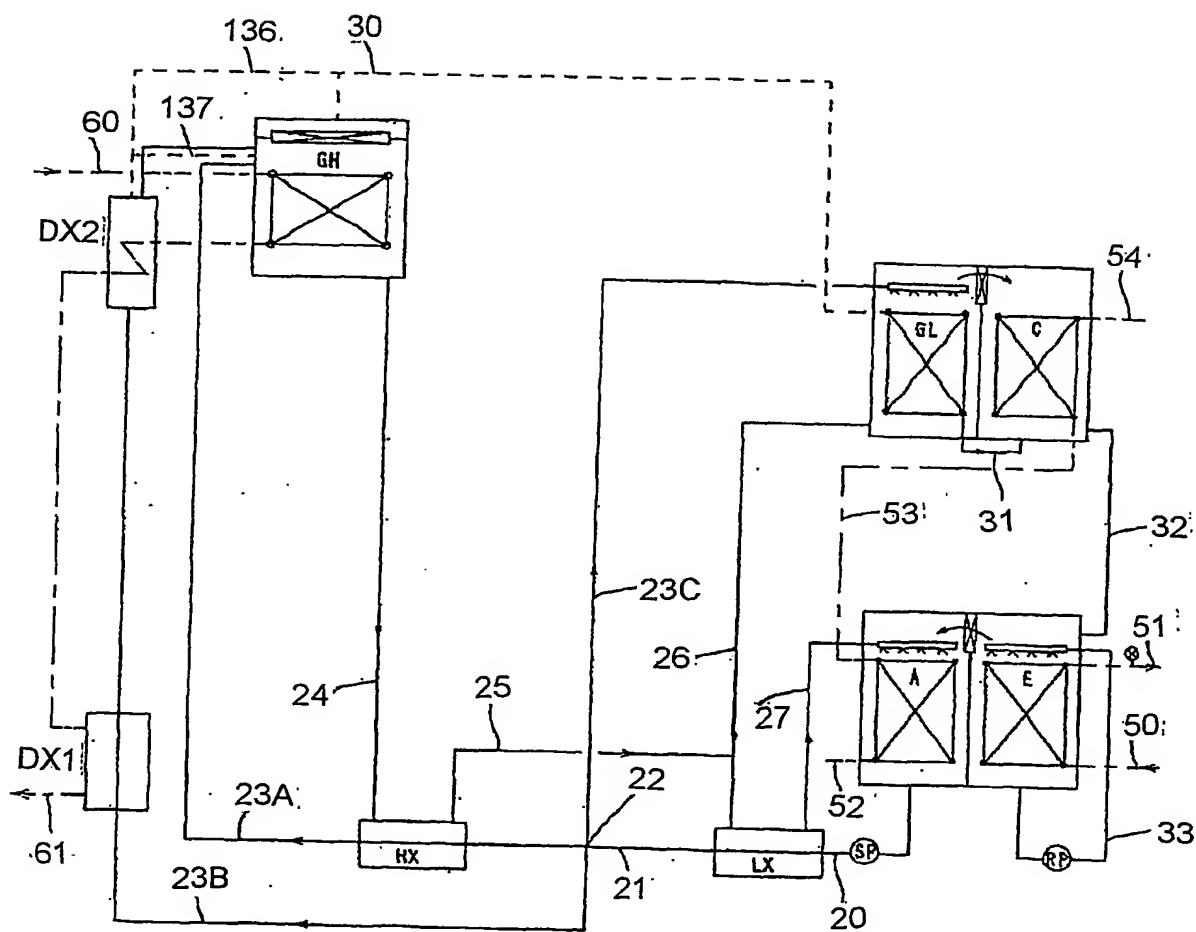
3/12

FIG. 3



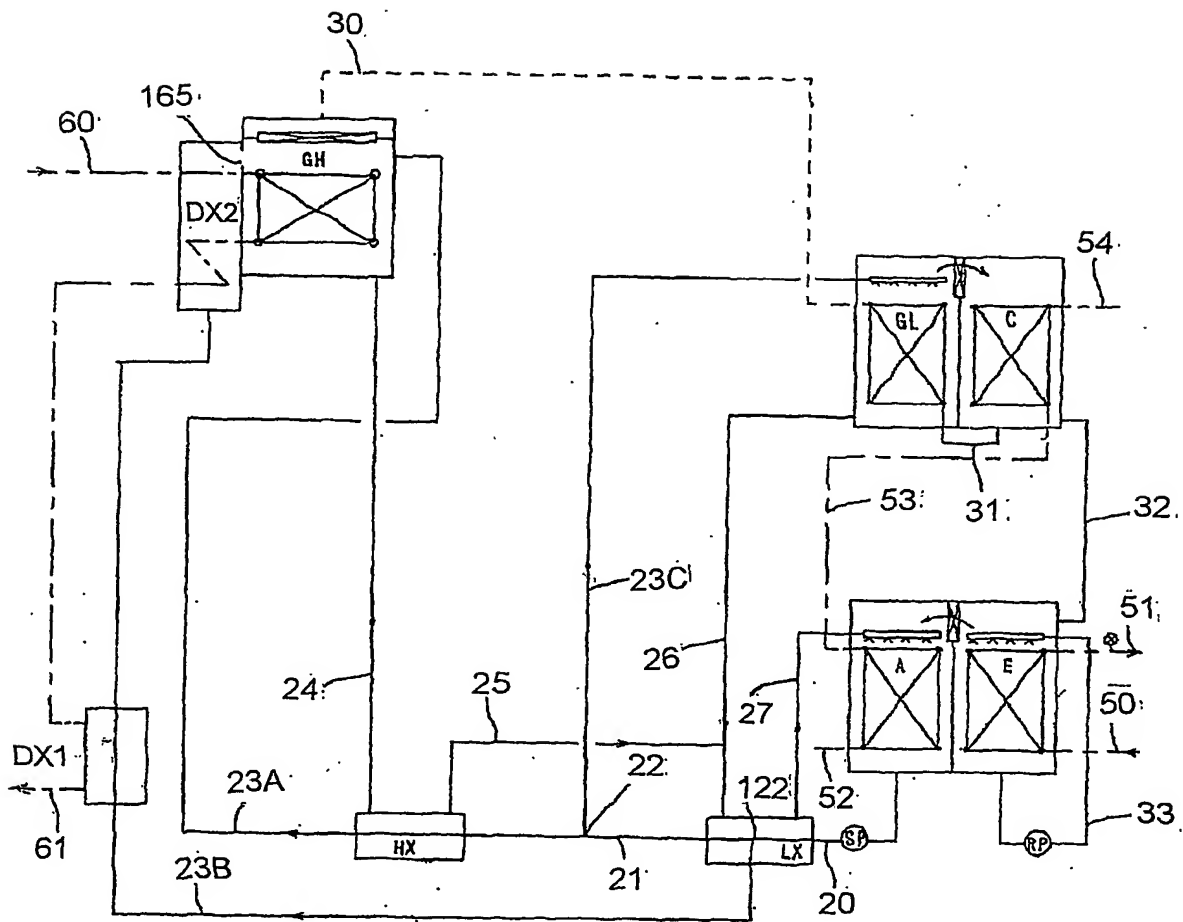
4/12

FIG. 4



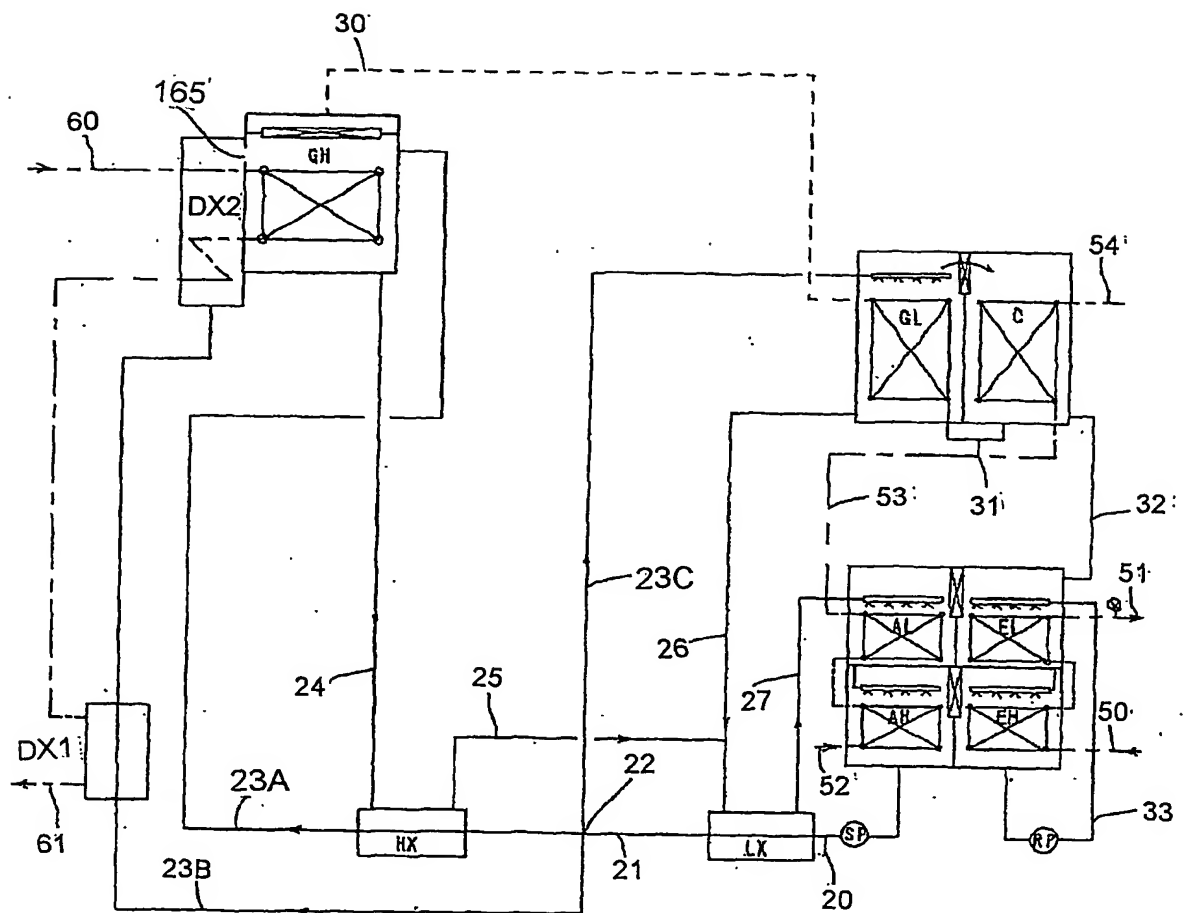
5/12

FIG. 5



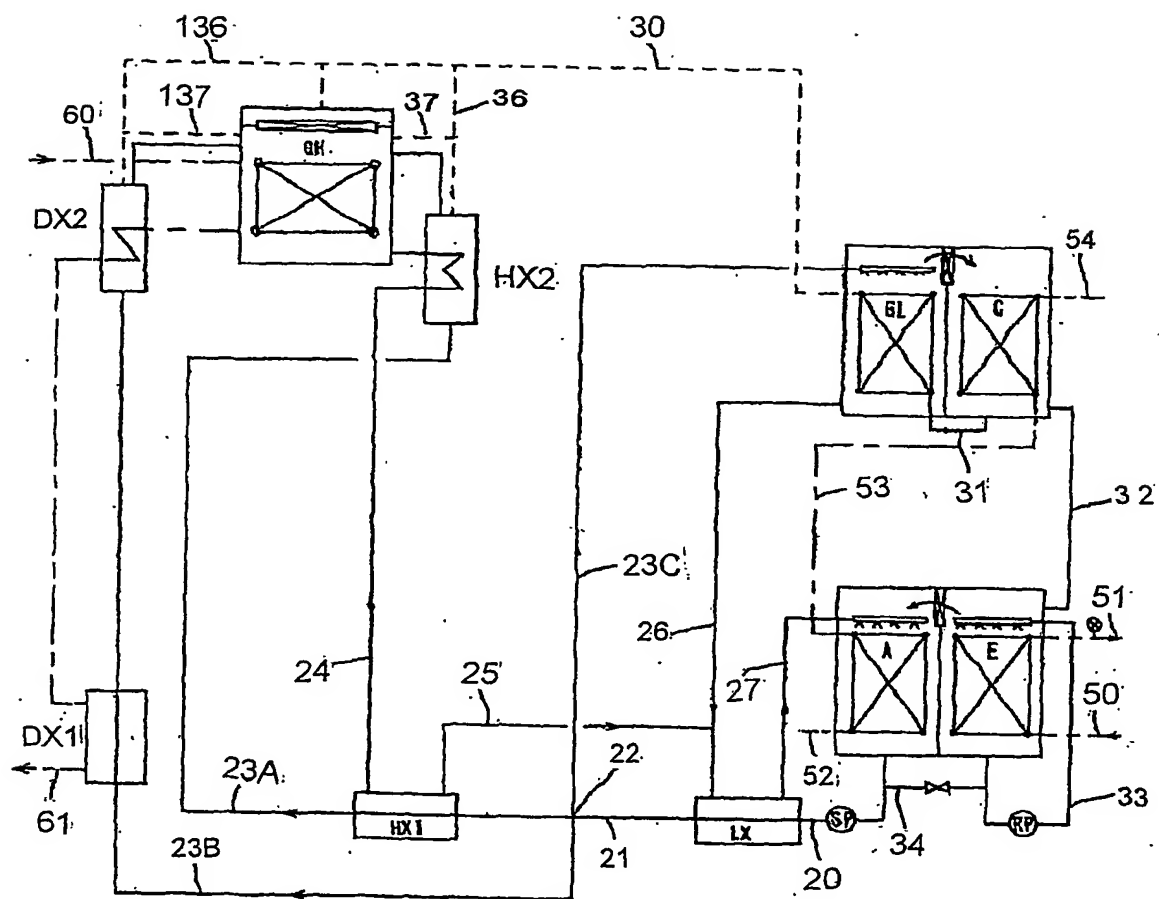
6/12

FIG. 6



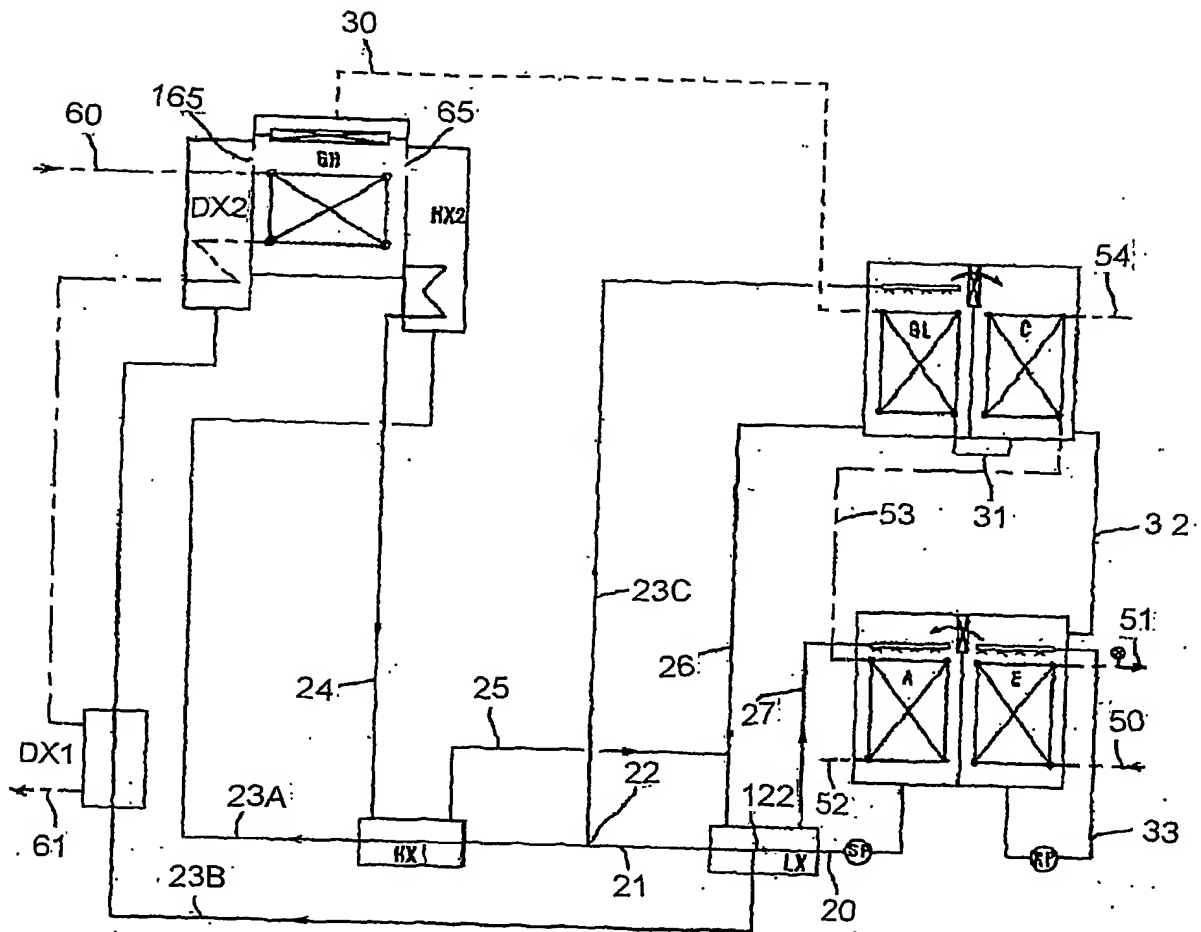
7/12

FIG. 7



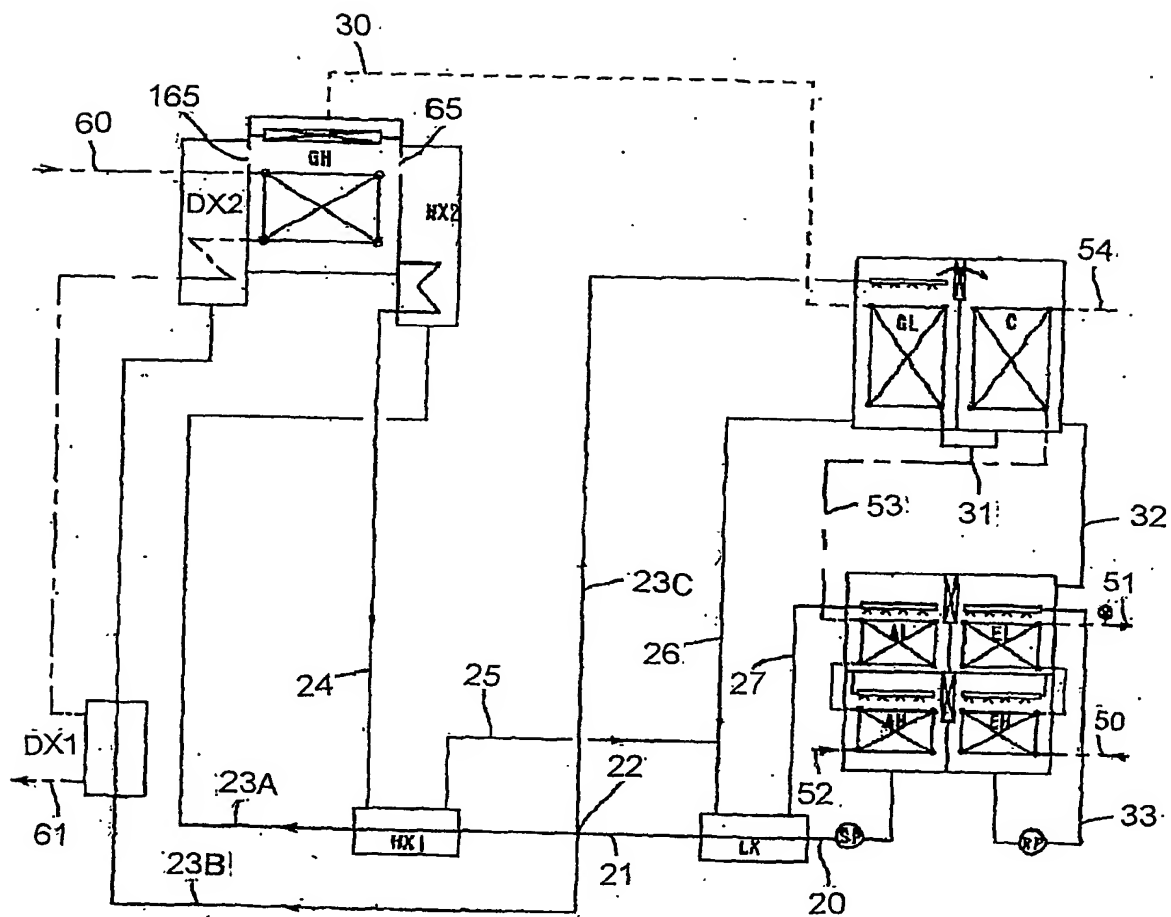
8/12

FIG. 8



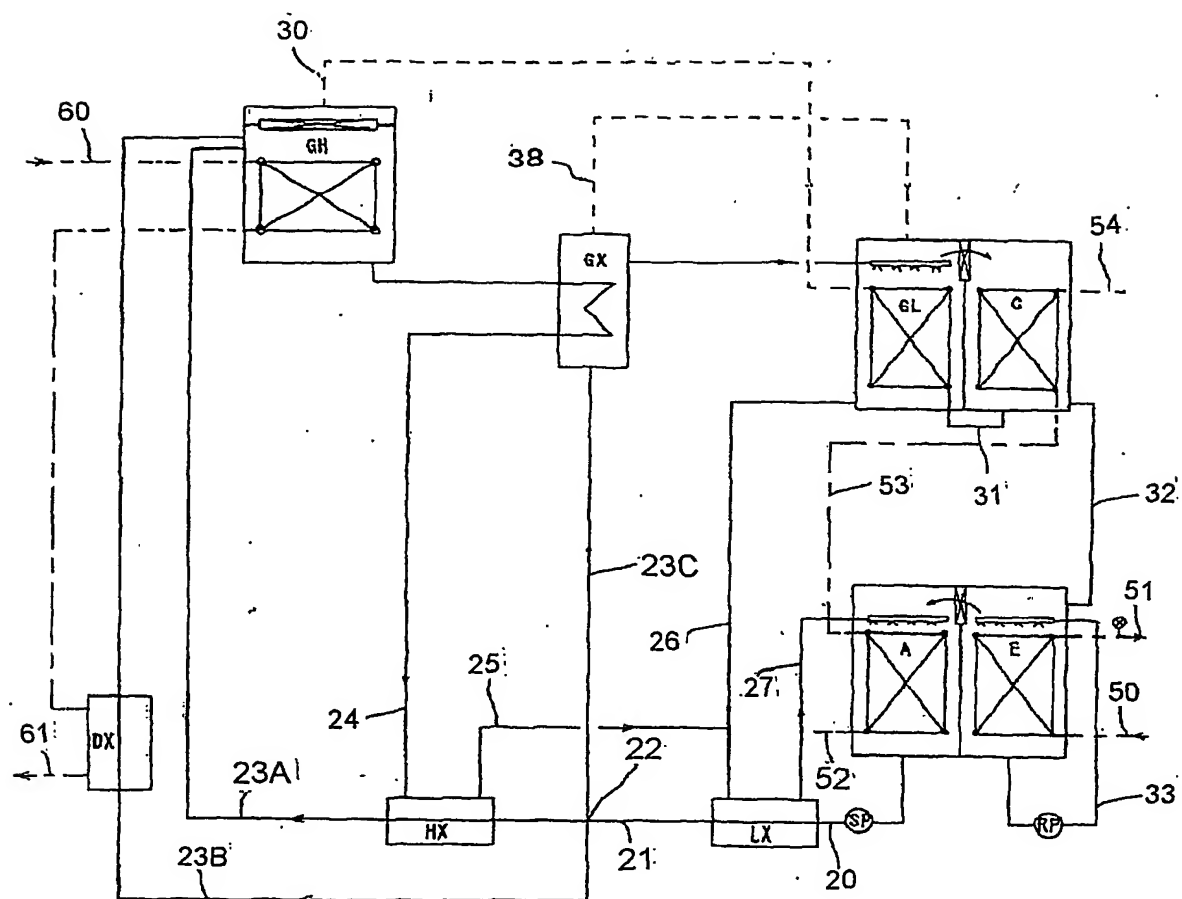
9/12

FIG. 9



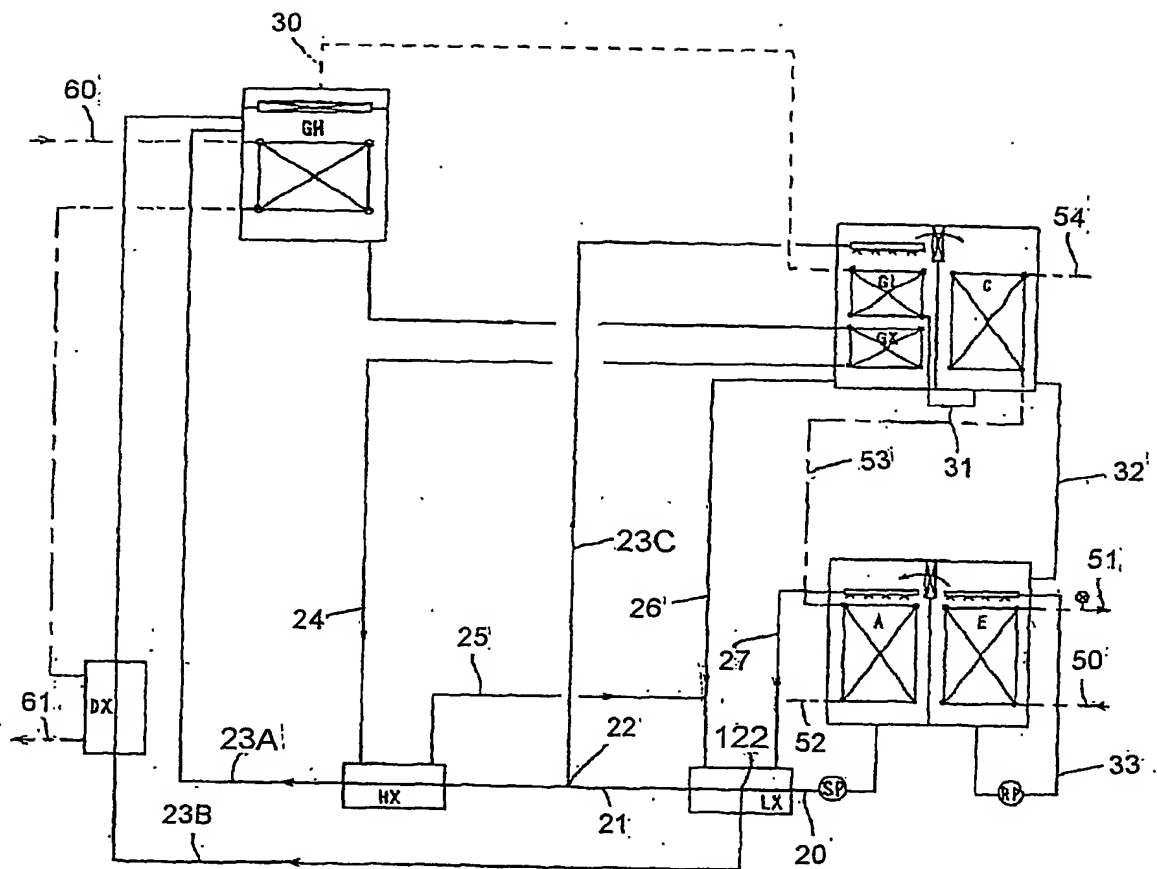
10/12

FIG. 10



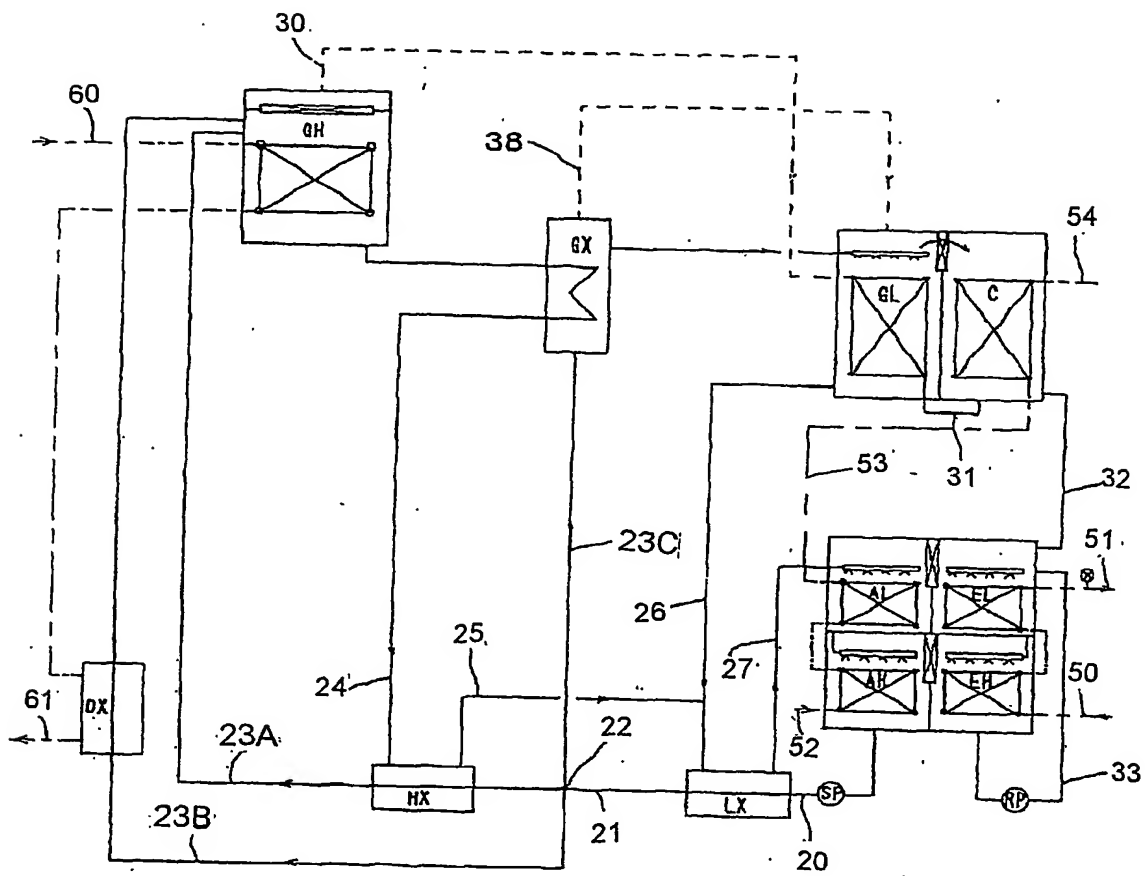
11/12

FIG. 11.



12/12

FIG. 12.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006851

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F25B15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F25B15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2003-121021 A (Ebara Corp.), 23 April, 2003 (23.04.03), Column 3, line 21 to column 4, line 16 (Family: none)	1, 4, 7, 13 2, 5, 8, 12, 14 3, 6, 9-11
X Y A	JP 2777427 B2 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 01 May, 1998 (01.05.98), Column 4, line 36 to column 5, line 11 (Family: none)	1, 4, 5, 7, 8 2, 12-14 3, 6, 9-11
Y	JP 2003-065624 A (Hitachi, Ltd.), 05 March, 2003 (05.03.03), Column 2, line 27 to column 3, line 32 (Family: none)	2, 8, 12-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 August, 2004 (11.08.04)

Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006851

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-160276 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 19 June, 1998 (19.06.98), Column 18, line 23 to column 19, line 10 (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷
F25B15/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷
F25B15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-121021 A (株式会社荏原製作所) 2003.04.23, 第3欄第21行目~第4欄第16行目 (ファミリーなし)	1, 4, 7, 13
Y		2, 5, 8, 12, 14
A		3, 6, 9-11

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.08.2004

国際調査報告の発送日

24.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 富夫

3M

7616

電話番号 03-3581-1101 内線 3376

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)